Educação e trabalho em ciência e tecnologia no Brasil

Uma das funções importantes dos sistemas educativos é formar, desde o ensino básico, pessoas capacitadas nas áreas técnicas, que combinam conhecimentos e competências em ciência, tecnologia, engenharia e matemática, conhecidas em seu conjunto como STEM, na sigla em inglês, ou CTEM no Brasil, que são fundamentais para as economias modernas. A análise dos principais dados sobre o mercado de trabalho e o sistema de ensino brasileiros mostra apenas uma pequena parcela de nosso pessoal qualificado nessas áreas, e poucos dos formados se dedicam a esse setor – a maior parte acaba trabalhando em outros tipos de atividades.

Simon Schwartzman
Instituto Estudos do Trabalho e Sociedade (IETS)

A capacitação em CTEM deve se dar em todos os níveis, desde os segmentos mais altos, dos cursos de pós-graduação, até os cursos mais simples de curta duração, proporcionados pelo Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial.

Nível superior Segundo a Pesquisa Nacional Contínua por Amostra de Domicílios (PNADC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil tinha, no início de 2016, cerca de 162 milhões de pessoas com 15 anos ou mais, das quais 101 milhões eram economicamente ativas, somando trabalhadores e desempregados. Destes, 21 milhões tinham educação superior completa, mas 3,7 milhões já não trabalhavam, e, entre os ativos, 1 milhão estavam desempregados no momento da pesquisa.

>>>

A maioria dos formados que trabalhavam (55%) eram mulheres. A maior parte (55%) ocupava posições de direção ou gerência, ou trabalhava como profissionais das ciências e intelectuais, mas havia muitos também que trabalhavam como técnicos de nível médio e em outras atividades que não necessariamente requeriam formação universitária (figura 1). Entre os homens, 26% trabalhavam no setor público; entre as mulheres, 39% (figura 2). As atividades principais das mulheres eram de educação e serviços sociais; já as dos homens, serviços a empresas. Menos de 10% dos formados trabalhavam em atividades industriais (figura 3).

O mercado de trabalho para pessoas de nível superior se dá, assim, sobretudo na área de serviços, e o principal empregador é o setor público. O sistema escolar está ajustado, em grande parte, a essa situação. Do total de alunos matriculados, 15% estão em cursos de engenharia e produção, e 6%, na área de ciências matemáticas e computação. As diferenças de gênero são importantes: entre as mulheres, só 11% estão nessas áreas (figura 4).

Figura 1. Educação superior: posição na ocupação

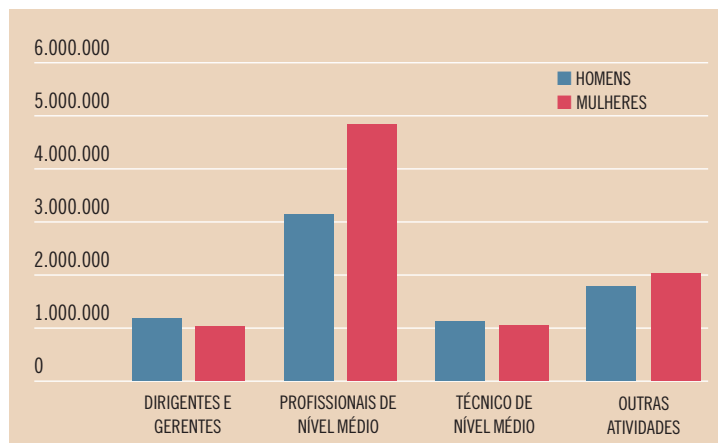
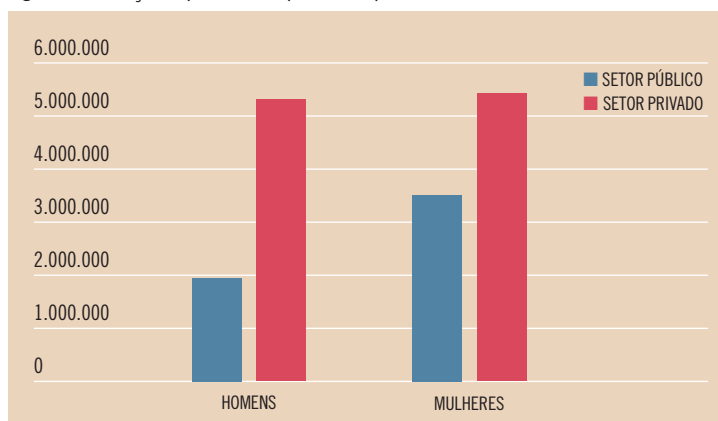



Figura 2. Educação superior: setor público ou privado

Esse número relativamente pequeno de pessoas nas áreas de CTEM não é uma anomalia, já que no mercado de trabalho brasileiro predominam as atividades de serviços. O que é anômalo é a inexistência de uma diferenciação maior das carreiras de nível superior, como ocorre nos Estados Unidos – onde a grande maioria dos estudantes ingressa inicialmente nos *colleges* de dois ou quatro anos e só então se dirige, ou não, para cursos mais avançados – ou no modelo adotado pela União Europeia e outros países, em que há um nível inicial de três anos, de amplo acesso, seguido de uma especialização profissional de dois anos (como um mestrado) e de cursos mais avançados de doutorado, ou especializações mais aprofundadas.

Embora a legislação brasileira preveja a existência de cursos superiores de duração mais reduzida e orientados mais diretamente para o mercado de trabalho (que recebem a denominação de 'tecnológicos'), o número de estudantes nessa categoria é diminuto, mesmo que venha aumentando ultimamente, tendo passado de 162 mil em 2010 para 206 mil em 2014, sobretudo no setor privado. Ainda que não seja no papel, o ensino superior no Brasil é, na prática, fortemente diferenciado e estratificado, com carreiras altamente disputadas e de alto rendimento, e outras com remuneração muito baixa.

Segundo outra fonte, a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Previdência Social, em 2014, pouco menos da metade das pessoas com graduação trabalhavam como profissionais das ciências e das artes. As principais atividades são as das áreas de administração pública e educação. As ocupações mais rentáveis estão nos altos escalões do serviço público e na produção de bens e serviços, que emprega, no entanto, um número relativamente pequeno de pessoas. As atividades de educação estão entre as de renda mais baixa.

Pós-graduação Com relação à pós-graduação, há uma anomalia no Brasil que é a existência de um grande número de 'mestrados acadêmicos', que concentram a maior parte de matrículas e graduados. Em todo o mundo, os mestrados são cursos de aperfeiçoamento profissional para o mercado de trabalho, e não de pós-graduação acadêmica, que se dá normalmente em cursos de doutorado. Os estudantes que se destinam aos doutorados vêm diretamente dos cursos de graduação, sem pre-

cisar passar por uma etapa intermediária de mestrado.

Os mestrados acadêmicos no Brasil foram criados para dar uma titulação intermediária a professores universitários quando não havia no país número suficiente de cursos de doutorado. Mas a prática não foi interrompida, e as tentativas de criar mestrados profissionais não foram muito longe, como se vê pelo número pequeno de inscritos e formados nessa modalidade.

Essa anomalia está sendo suprida, em parte, pelo surgimento de mestrados profissionais e, sobretudo, por cursos de especialização *lato senso*, como os MBAs em administração, que não são regulados, nem entram nas estatísticas dos ministérios da Educação (MEC) ou da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). A PNAD contínua 2/2016 identificou 820 mil estudantes de pós-graduação no Brasil, dos quais 515 mil em cursos de especialização, 200 mil em cursos de mestrado e 105 mil em cursos de doutorado. A pesquisa também mostra que a idade média dos alunos de pós-graduação é de 34 anos, o que indica que esses cursos são, sobretudo, de titulação e educação continuada para profissionais já estabelecidos, e não para jovens em processo de formação.

O Censo da Educação Superior do MEC não inclui dados dos cursos de pós-graduação, o que dificulta um entendimento mais preciso do que está ocorrendo. Na população total, havia 2,3 milhões de pessoas com títulos superiores de especialização, 575 mil com mestrado e 243 mil com doutorado. Entre os doutores, 54% trabalhavam como professores universitários.

Outra fonte, a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho, identificou 363 mil pessoas no Brasil com títulos de mestrado e doutorado em dezembro de 2014, das quais cerca de metade trabalhava em educação, e cerca de um terço na administração pública. A distribuição das atividades de mestres e doutores é similar, e aponta na mesma direção: eles se dedicam, predominantemente, a atividades educativas e de administração pública nos diversos setores.

O número de pós-graduados que se dedicam à pesquisa nesse contexto é muito pequeno, embora muitos dos que aparecem nos setores de ensino e administração podem ser também pesquisadores. O setor produtivo privado ocupa um número muito pequeno de pessoas altamente qualificadas, com predomínio da área de saúde.

Figura 3. Educação superior: atividade profissional

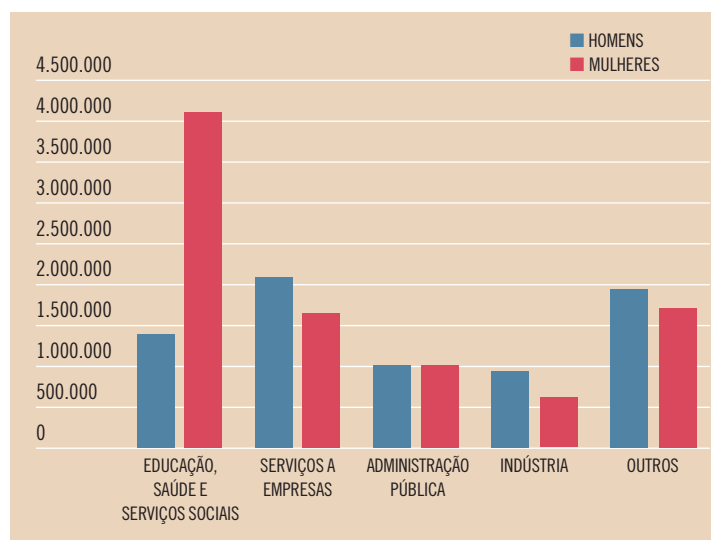
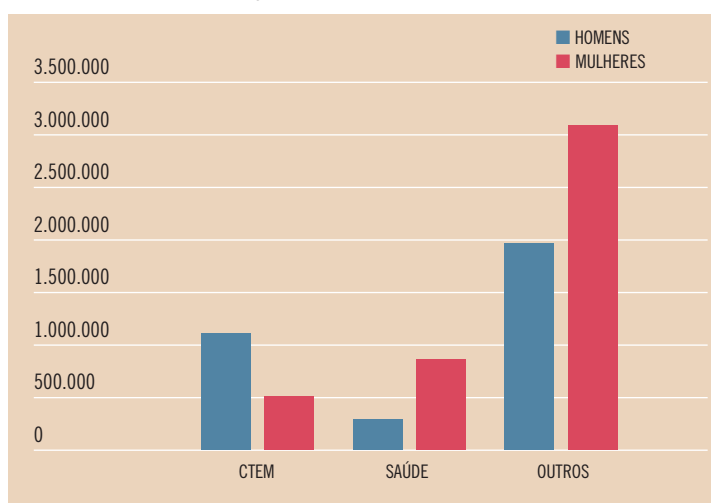



Figura 4. Matrículas na educação superior, por áreas do conhecimento

Ensino médio

O acesso ao ensino médio no Brasil cresceu rapidamente até 2004, quando então quase estacionou. Em 1992, somente 18,3% dos jovens de 15 a 17 anos estavam no ensino médio; em 12 anos, esse percentual passou para 45,7%, e chegou a 56,5% em 2014. Naquele ano, 65% dos jovens com 25 anos haviam concluído o ensino médio em algum momento.

O ensino médio brasileiro foi organizado na década de 1940 como um curso preparatório para uma pequena elite que se dirigia aos estudos universitários, dado em um pequeno número de escolas públicas altamente seletivas e em escolas particulares, sobretudo religiosas. Para as moças, havia a alternativa dos cursos

>>>

normais de formação de professoras; para os mais pobres, havia um número limitado de escolas agrícolas, industriais e comerciais. Apesar da massificação e de muitas modificações da legislação nos anos posteriores, a concepção tradicional do ensino médio quase não se alterou desde então e, a partir da Lei de Diretrizes e Bases, de 1996, ficou estabelecido que o ensino técnico de nível médio só poderia ser feito de forma complementar ao currículo tradicional, e não como uma alternativa, como ocorre na grande maioria dos países.

Hoje, embora algumas instituições públicas ofereçam ensino técnico integrado ao regular, em cursos de tempo integral, a maior parte dos que buscam essa formação dirige-se a estabelecimentos privados depois de terminar o ensino médio regular, de proveito duvidoso. O censo escolar de 2015 identificou 10,6 milhões de matrículas no ensino médio, das quais 7,6 milhões em cursos regulares (propedêuticos), 1,3 milhão em cursos de educação de jovens e adultos (EJA) e 1,7 milhão em cursos técnicos, que, na verdade, são cursos profissionais nas diversas áreas. A legislação brasileira exige o curso médio completo para que o curso técnico de nível médio tenha validade, e 790 mil dos que faziam esses cursos já haviam completado o ensino médio regular, e outros 511 mil faziam os dois cursos simultaneamente.

Os Institutos Federais de Ciência e Tecnologia e o Centro Paula Souza do Estado de São Paulo também oferecem cursos de tempo integral combinando o ensino propedêutico e profissional: 319 mil estudavam dessa forma. A admissão para esses cursos é feita em geral por concurso, os estudantes tendem a ser jovens, e a principal motivação é se preparar para os exames de ingresso para as universidades públicas.

A maioria dos alunos desses cursos são mulheres, e elas se concentram sobretudo nas áreas de ambiente e saúde e gestão e negócios; já os homens se dirigem principalmente para as áreas de controles e processos industriais, informação e comunicação (figura 5). A maior parte das matrículas estão no setor privado, com 34,5%, seguida das redes estaduais, com 31,1% (com destaque para a rede Paula Souza do estado de São Paulo). Os Institutos federais só contribuem com 18,8% da matrícula, e o Sistema S, incluindo o Sesi/Senai e Sesc, outros 12,7%. A razão pela qual o Sistema S aparece tão pouco é que ele se concentra, sobretudo, nos cursos curtos de formação inicial e continuada, que não fazem parte do ensino médio.

Figura 5. Matrículas em cursos técnicos de nível médio

Expansão perversa Esses dados confirmam que a educação brasileira vem se expandindo ao longo dos anos, tanto no nível superior quanto no médio, de forma perversa, sem criar alternativas claras de formação para um público cada vez mais diversificado, que busca aumentar seus conhecimentos e suas qualificações formais.

No nível médio, ao contrário do resto do mundo, todos devem seguir os mesmos cursos tradicionais, e a qualificação profissional só pode ser feita como formação adicional, embora a grande maioria nunca chegue ao ensino superior. No nível superior, também na contramão da maioria dos países, os cursos de curta duração, denominados 'tecnológicos' (embora concentrados nas áreas de serviços), só tinham 13,2% das matrículas; todos os demais cursos são considerados igualmente 'universitários': submetem-se a exigências de pós-graduação e pesquisa semelhantes e proporcionam diplomas de mesma validade em todo o país, embora grande parte deles seja, na prática, dedicada exclusivamente à formação profissional.

A justificativa muitas vezes apresentada para essa situação é que a criação de alternativas de formação de nível médio e superior poderia levar a cursos e instituições de segunda classe, que diplomariam estudantes e profissionais sem formação crítica e científica, necessária a todos. O resultado, na prática, é o oposto: a falta de alternativas torna a educação altamente discriminatória, excluindo ou prejudicando os que não têm condições ou

não têm acesso às instituições e carreiras mais privilegiadas, como se vê pelo grande número dos que não completam a educação média ou não atingem as notas mínimas de desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) para ingresso na educação superior e terminam, se tanto, com títulos vazios de conteúdo e de pouco valor no mercado de trabalho.

Para compensar a rigidez e as limitações do sistema educacional, a sociedade brasileira vem desenvolvendo, desde os anos 1940, uma série de alternativas de formação fora do sistema educacional regular, sobre as quais inexistem informações sistemáticas. Entre elas, estão os cursos de formação profissional de curta duração oferecidos pelo Sistema S e por escolas profissionais livres, bem como cursos e treinamentos dados por empresas e organizações governamentais e não governamentais, sindicatos e associações, que atingem uma estimativa de 27 milhões de pessoas em um ano.

A existência desse setor invisível é salutar, e sua informalidade pode ser uma vantagem, já que abre espaço para flexibilidade e experimentação. Mas isso não é razão para que o setor formal da educação, responsável pelos certificados legalmente reconhecidos e usados por todos, continue com as atuais distorções.

Novos caminhos No conjunto da educação brasileira, o setor de ciência, tecnologia, engenharia e matemática é relativamente pequeno – e não poderia ser muito diferente, dadas as características do mercado de trabalho e da inserção do país na economia internacional, que levam ao predomínio do setor de serviços. Mas, se o país conseguir formar um número mais significativo de pessoas com boa capacitação nessas áreas, serão criadas oportunidades para o desenvolvimento de uma economia mais sofisticada em todos os setores. Atualmente, as atividades de rotina estão sendo ocupadas por máquinas e computadores, e há uma demanda crescente por pessoas com ampla capacidade de entendimento e raciocínio, o que inclui necessariamente as competências matemáticas e a familiarização com as novas tecnologias de informação e comunicação.

Para preencher essa lacuna, é indispensável que os estudantes tenham acesso a oportunidades educacionais compatíveis com seus interesses e suas competências e que não sejam forçados a estudar coisas que não lhes digam respeito. Para isso, várias alterações devem ser feitas no sistema educacional brasileiro.

No ensino médio, é preciso criar opções de especialização e aprofundamento, tanto para as diferentes áreas de formação superior – ciências, matemática, engenharias, saúde, ciências sociais etc. – quanto para as várias modalidades de ensino técnico e profissional, reduzindo, assim, o número de matérias obrigatórias. Como consequência, o Enem deve ser alterado para permitir avaliações das diferentes trajetórias.

No ensino superior, devem-se fortalecer e expandir as oportunidades de formação tecnológica e profissional de curta duração; e, na pós-graduação, os mestrados acadêmicos precisam evoluir para doutorados plenos ou se transformar em mestrados profissionais. Os doutorados e o sistema de avaliação dos cursos de pós-graduação mantido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) também precisam ser revistos, para que abandonem padrões exclusivamente acadêmicos e incorporem critérios de relevância social e econômica.

Além disso, deve ser possível, a partir de cada nível e opção, buscar novas trajetórias e alcançar níveis mais altos de formação, sem obstáculos formais dissociados das motivações e da capacidade de estudo e trabalho de cada um. Não sabemos bem como fazer isso, será um longo aprendizado. Mas é assim que ocorre no resto do mundo, e não podemos continuar sempre para trás. CH

Sugestões para leitura

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. *O ensino das ciências e a educação básica – Propostas para superar a crise*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2007.

CGEE. *Mapa da educação profissional e tecnológica: experiências internacionais e dinâmicas regionais brasileiras*. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2015.

OLIVEIRA, M. P. P. DE, NASCIMENTO, P. A. M., MACIENTE, A. N., CARUSO, L. A., E SCHNEIDER, E. M. 'Formação de profissionais das áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (CTEM)' (v. 4). In *Rede de pesquisa formação e mercado de trabalho – Coletânea de artigos*. Brasília: IPEA/ ABDI, 2014.

SCHWARTZMAN, S. E MOURA CASTRO, C. DE. 2013. 'Ensino, formação profissional e a questão da mão de obra'. *Ensaio: Avaliação e políticas públicas em educação 21*. Rio de Janeiro: v.21, n. 80, pp. 563-624, 2013.

NA INTERNET

Censo da Educação Superior - Principais Resultados: http://portal.inep.gov.br/visualizar/-/asset_publisher/6AhJ/content/dados-apontam-aumento-do-numero-de-matriculas?redirect=http%3a%2f%2fportal.inep.gov.br%2f